

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08280062 A

(43) Date of publication of application: 22 . 10 . 96

(51) Int. Cl

H04Q 7/36
H04B 10/152
H04B 10/142
H04B 10/04
H04B 10/06

(21) Application number: 07082194

(22) Date of filing: 07 . 04 . 95

(71) Applicant:

FUJITSU LTD NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(72) Inventor:

AONO YOSHITAMI
WATANABE YOSHIAKI
OMOTO RYUTARO
YUKAWA YUJI

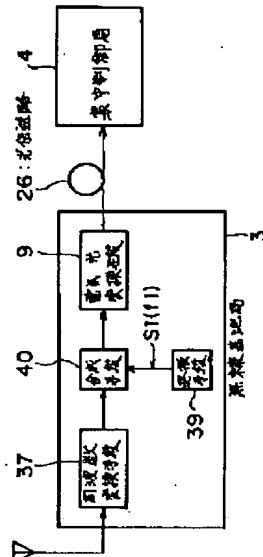
(54) MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve distortion characteristics on an optical transmission line which connects a radio base station to a centralized control station.

CONSTITUTION: Plural radio base stations 3 provided with radio function are connected to the centralized control station 4 provided with the modulating/ demodulating function of a signal communicated between the plural radio base stations 3 and mobile terminal machines by the optical transmission line 26. In such a case, a reception signal from the mobile terminal machine is converted to an intermediate frequency by a frequency conversion means 37, and it is synthesized with an auxiliary signal S1 of frequency at a fixed level outputted from an oscillation means 39 and other than a system signal frequency band area by a synthesizing means 40, and so as to be inputted to an electricity/light conversion means 9.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-280062

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int.Cl.⁶
H 04 Q 7/36
H 04 B 10/152
10/142
10/04
10/06

識別記号 庁内整理番号

F I
H 04 B 7/26
9/00

技術表示箇所
104 A
L

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全7頁)

(21) 出願番号 特願平7-82194

(22) 出願日 平成7年(1995)4月7日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 青野 芳民

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松本 昂

最終頁に続く

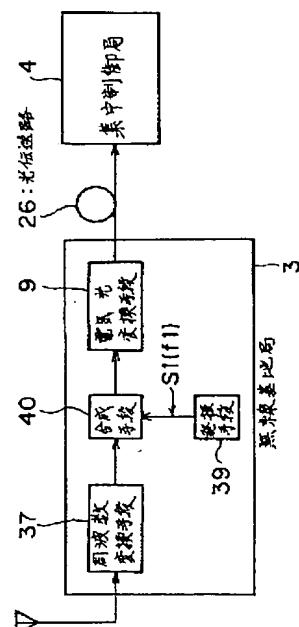
(54) 【発明の名称】 移動通信システム

(57) 【要約】

【目的】 本発明は無線基地局と集中制御局とを接続する光伝送路での歪み特性を向上させることができる移動通信システムを提供することを目的とする。

【構成】 無線機能を有する複数の無線基地局3と、この複数の無線基地局3と移動端末機間で通信される信号の変復調機能を有する集中制御局4とが光伝送路26で接続されて成る移動通信システムにおいて、移動端末機からの受信信号が周波数変換手段37で中間周波数に変換され、発振手段39から出力される一定レベルで且つシステム信号周波数帯域以外の周波数の補助信号S1と合成手段40で合成され、光伝送路26へ光信号を送出する電気／光変換手段9へ入力されるように構成する。

本発明の原理図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線機能を有する複数の無線基地局と、この複数の無線基地局と移動端末機間で通信される信号の変復調機能を有する集中制御局とが光伝送路で接続されて成る移動通信システムにおいて、前記無線基地局を、前記移動端末機からの受信信号を中間周波数に変換する周波数変換手段と、移動通信システムで使用されるシステム信号周波数帯域以外の周波数で、且つ一定レベルの補助信号を出力する発振手段と、該補助信号と該中間周波数の信号とを合成する合成手段と、該合成手段で合成された信号を光信号に変換して前記光伝送路へ送出する電気／光変換手段とを具備して構成したことを特徴とする移動通信システム。

【請求項 2】 前記補助信号の周波数が、前記システム信号周波数帯域以外の周波数で且つ該システム信号周波数帯域よりも低い周波数であることを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

【請求項 3】 前記補助信号の周波数が、前記システム信号周波数帯域中の前記移動端末機と前記無線基地局間での使用周波数以外の周波数であることを特徴とする請求項 1 記載の移動通信システム。

【請求項 4】 前記合成手段と前記電気／光変換手段との間に、該合成手段から出力される信号の歪みを低減させる歪補償手段を接続したことを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載の移動通信システム。

【請求項 5】 前記周波数変換手段と前記合成手段との間に、該周波数変換手段から出力される信号の歪みを低減させる歪補償手段を接続したことを特徴とする請求項 1～3 の何れかに記載の移動通信システム。

【請求項 6】 無線機能を有する複数の無線基地局と、この複数の無線基地局と移動端末機間で通信される信号の変復調機能を有する集中制御局とが光伝送路で接続されて成る移動通信システムにおいて、

前記無線基地局を、移動通信システムで使用されるシステム信号周波数帯域以外の周波数で、且つ一定レベルの補助信号を出力する発振手段と、該補助信号と前記移動端末機からの受信信号とを合成する合成手段と、該合成手段で合成された信号を光信号に変換して前記光伝送路へ送出する電気／光変換手段とを具備して構成し、前記集中制御局を、前記光伝送路で伝送されてきた前記光信号を電気信号に変換する光／電気変換手段と、該電気信号を中間周波数に変換する周波数変換手段とを具備して構成したことを特徴とする移動通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は光伝送路を用いた移動通信システムに関する。この移動通信システムは、携帯電

話機等の移動電話機が通信を行う無線ゾーンを形成する無線機能のみを有する複数の無線基地局と、この複数の無線基地局と移動端末機間で交信される信号の変復調機能等を有する集中制御局とを光伝送路で接続したものであり、例えば現在その開発が進められている PHS (パーソナルハンディホンシステム) 等への応用が考えられる。

【0002】

【従来の技術】 上述の産業上の利用分野に記述した PHS は、移動電話機とコードレス電話機との間に位置するものであり、コードレス電話機と異なって移動電話機のように或る基地局がカバーする無線ゾーンから他の基地局がカバーする無線ゾーンへの移動が可能である。

【0003】 しかし、移動電話機と異なって移動局の移動速度の上限を人の歩く速度程度と見込んでおり、1つの無線ゾーンの半径は 200m 程度と小さいので移動局を小型で安価に製作することができる。

【0004】 このような PHS においては、移動電話機のシステムにおけるよりもはるかに高密度で基地局を配置しなければならず、このため、各基地局は小型で保守性の良いものでなければならない。

【0005】 そこで、基地局の無線部と変復調部とを分離し、前者は無線基地局として各無線ゾーンに配置し、後者は1つの集中制御局に集中的に配置し、両者を光伝送路で接続することが検討されている。

【0006】 このような PHS に光伝送路を用いた場合の従来構成例を図 7 に示し、その説明を行う。図 7 において、符号 1 は移動端末機 (移動局) 、2, 3 は無線基地局、4 は集中制御局である。無線基地局 2, 3 は、無線部 5, 6 を有すると共に、E/O 変換器 (電気／光変換器) 7, 9 及び O/E 変換器 (光／電気変換器) 8, 10 を有して構成されており、無線部 5, 6 が形成する無線ゾーン 11 (無線部 6 のみを記述した) 内で移動端末機 1 と無線通信を行う。

【0007】 集中制御局 4 は、O/E 変換器 12, 13 及び E/O 変換器 14, 15 と、分配部 16 と、変復調部 17, 18 と、TDMA (Time Division Multiplex Access) 制御部 19, 20 と、電源部 21 と、共通アクセス制御部 22 と、クロック供給部 23 とを具備して構成されている。

【0008】 1 対の O/E 変換器 12 及び E/O 変換器 14 は、1 つの無線基地局 2 の E/O 変換器 7 及び O/E 変換器 8 に双方向の光伝送路 (光ファイバ) 24 及び 25 で接続されている。即ち、他の 1 対の O/E 変換器 13 及び E/O 変換器 15 も、他の 1 つの無線基地局 3 の E/O 変換器 9 及び O/E 変換器 10 に双方向の光伝送路 26 及び 27 で接続されている。

【0009】 分配部 16 は、共通アクセス制御部 22 から出力される分配制御信号に応じて O/E 変換器 12 及び 13 で変換された電気信号を変復調部 17, 18 の何

れかに出力すると共に、TDMA制御部19, 20の出力信号が変復調部17, 18で変調された信号をE/O変換器14及び15の何れかに出力する制御を行う。

【0010】変復調部17, 18は、前記した変調の他に分配部16を介してO/E変換器12, 13から出力される信号を復調する。TDMA制御部19, 20は、変復調部17, 18と交換機間でやり取りされる信号の時分割多重制御を行う。また、クロック供給部23は、集中制御局4のシステムクロック信号を生成し、電源部21は集中制御局4に電源を供給する。

【0011】このような構成の動作は、例えば移動端末機1が無線ゾーン11に存在して通信を行う場合、移動端末機1から電波送信された信号が無線基地局3の無線部6で受信され、E/O変換器9で電気信号から光信号に変換され、この変換された光信号が光伝送路26を介して集中制御局4のO/E変換器13へ送出される。

【0012】そして、O/E変換器13で電気信号に変換され、分配部16で任意の変復調部17又は18へ分配され、TDMA制御部19又は20で交換器インターフェース信号に変換された後、交換機へ送出される。

【0013】一方、交換機から送信された信号は、TDMA制御部19又は20を介して変復調部17又は18で変調され、分配部16で例えばE/O変換器15へ分配され、E/O変換器15で光信号に変換された後、光伝送路27を介してO/E変換器10へ送出される。そして、O/E変換器10で電気信号に変換された後、無線部6から移動端末機1へ送信される。

【0014】このような構成によれば、無線基地局2, 3が小型化されるので無線基地局2, 3の設置が行いややすくなり、保守作業の殆どが集中制御局4において集中的に行うことができる所以保守性が向上する。

【0015】また、集中制御局4の分配部16により変復調部17, 18からの信号を分配制御し、呼量の多い無線基地局2又は3のあるゾーン（例えば11）には、複数波の信号を割り当てる能够であるため全体の呼損率の改善が可能となる。

【0016】更に、このような構成のシステムでは、前述したように移動電話機のシステムにおけるよりもはるかに高密度で基地局を配置する必要があるが、低損失である光伝送路24, 25, 26, 27を用いて複数の無線基地局2, 3と集中制御局4とを接続する柔軟な対応が可能である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したPHSにおいては、無線基地局2, 3で受信する信号は移動電話機1の位置や周囲環境により広範囲の受信レベルの変動があり、受信機の規格として定められている相互変調感度特性を満たすには光伝送路24, 25, 26, 27に要求される歪み規格はかなり厳しく、そのためには使用するE/O変換器7, 9, 14, 15とO/E変換

器8, 10, 12, 13を含むその間の光デバイスには低歪み特性のものが要求される。

【0018】特に、受信信号レベルが下がった時の3次相互変調特性を見ると、光デバイスへの入力信号レベルが下がった場合にかえって図8に符号D1, D2で示す希望波（入力信号）と符号U1, U2で示す3次歪み成分との比であるD/U(Desire/Undesire)比が悪くなり、歪み特性が劣化する問題があった。

【0019】歪み特性が劣化する理由として現状では下記のように考えられる。光デバイスへの入力信号レベルが低下することにより、光デバイスを構成するレーザーダイオードの変調度が下がり、レーザーダイオードの変調状態すなわちコヒーレンシー（可干渉性）が変調度の高い場合に比べて高くなることが知られている。

【0020】コヒーレンシーが高くなると、コヒーレンシーが低い場合に比べて、光デバイスの光コネクタ等で生じる反射光の位相が一致する確率が高くなり、歪み変動のピーク値が大きくなるなど反射光の影響を受けやすくなる。

【0021】このため反射光によって入力信号レベルが下がった時に歪み特性が劣化し、結果として図9に破線30で示すように、通常の3次の歪み特性（入力レベルに対し3次の傾斜）にならず、矢印Y1で指示する部分のようにレベルの低下時に歪み特性が劣化するものと考えられる。

【0022】但し、図9のグラフは、縦軸に図8に示す入力信号D1, D2のレベルと3次歪み成分U1, U2のレベルとの差であるIM₃(IM; Inter Modulation)を取り、横軸に入力信号レベルを取ったものである。

【0023】本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、無線基地局と集中制御局とを接続する光伝送路での歪み特性を向上させることができることを目的としている。

【0024】

【課題を解決するための手段】図1に本発明の移動通信システムの原理図を示す。この図に示す移動通信システムは、無線機能を有する複数の無線基地局3と、この複数の無線基地局3と移動端末機間で通信される信号の変復調機能を有する集中制御局4とが光伝送路26で接続されて成るものである。

【0025】本発明の特徴は、無線基地局3が、移動端末機からの受信信号を中間周波数に変換する周波数変換手段37と、移動通信システムで使用されるシステム信号周波数帯域以外の周波数f1で、且つ一定レベルの補助信号S1を出力する発振手段39と、補助信号S1と周波数変換手段37から出力される中間周波数の信号とを合成する合成手段40と、合成手段40で合成された信号を光信号に変換して光伝送路26へ送出する電気/光変換手段9とを具備して構成されていることにある。

【0026】

【作用】上述した本発明によれば、移動端末機からの受信信号が周波数変換手段37で中間周波数に変換され、発振手段39から出力される一定レベルの補助信号S1と合成手段40で合成されて電気／光変換手段9へ入力されるので、移動端末機からの受信信号レベルが低下した場合でも、電気／光変換手段9へは常に補助信号S1のレベル以上の信号が入力され、この結果、電気／光変換手段9を構成する光デバイスで生じる反射光の位相が移動端末機からの受信信号と一致する程に、光デバイスのコヒーレンシーが高くなることが無くなる。

【0027】これによって、従来のように受信信号レベルが低下することによってコヒーレンシーが高くなり反射光と受信信号との位相が一致し、3次歪み成分が大きくなることが無くなるので、歪み特性が向上する。

【0028】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図2は本発明の第1実施例によるブロック構成図である。この図において図7に示した従来例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0029】但し、図2に示す第1実施例は、1つの無線基地局3から集中制御局4への上り回線系の構成のみを示したものであり、集中制御局4におけるO/E変換器13よりも上り側の段の構成要素を省略したものである。

【0030】図2に示す第1実施例の特徴構成は、従来の構成要素であるアンテナ34、アンプ35、ローカル発振器36、ミキサ37及びバンドパスフィルタ(BPF)38を有して構成されていた無線部6(図7参照)に、本実施例の特徴要素である発振器39とハイブリッド回路による合成器40を設けた点にある。

【0031】即ち、アンテナ34で受信された図示せぬ移動端末機からの信号はアンプ35で増幅された後、ミキサ37でローカル発振器36の発振信号と混合されることによって周波数変換され、これによってIF(Intermediate Frequency)帯信号となる。

【0032】このIF帯信号が、中間周波数のみを通過させるBPF38を介して合成器40に供給され、合成器40で発振器39の発振信号(以下、補助信号という)S1と合成され、E/O変換器9に入力されるようになっている。

【0033】補助信号S1の周波数f1は、図3に示すように、システム信号周波数帯域FB以外の周波数で且つシステム信号周波数帯域FBよりも低い周波数であり、また補助信号S1のレベルは一定であるとする。

【0034】このように一定レベルの補助信号S1を、合成器40で受信信号であるIF帯信号と合成し、E/O変換器9に入力することによって、E/O変換器9に入力される信号レベルがアンテナ34での受信信号レベルに係わらず、補助信号S1のレベル以下とならないの

で、光デバイス(E/O変換器9)を構成するレーザーダイオードのコヒーレンシーが一定以上高くなることがなくなる。

【0035】つまり、従来のように、受信信号レベルが低下することによりコヒーレンシーが高くなつて光デバイスで生じる反射光の位相が一致する確率が高くなり、歪み変動のピーク値が大きくなるなど反射光の影響を受けやすくなるといったことがなくなり、光デバイスの入力信号レベルに対する歪み特性が、図9に実線42で示すように通常の3次の歪み特性(入力レベルに対し3次の傾斜)となる。

【0036】従つて、従来のように入力信号レベルの低下時に3次歪み成分が大きくなることがなくなるので歪み特性の劣化を改善することができる。次に、第2実施例を図4を参照して説明する。但し、図4において図2に示した第1実施例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0037】図4に示す第2実施例が図2に示した第1実施例と異なる点は、合成器40とE/O変換器9との間に歪補償回路42を接続した点にある。歪補償回路42としてはプリディストータ等を用いることができる。

【0038】このように歪補償回路42をE/O変換器9の入力側に接続することによって、E/O変換器9の入力信号の歪みを低減することができるので、第1実施例で説明した以上に歪み特性の改善を行うことができる。

【0039】次に、第3実施例を図5を参照して説明する。但し、図5において図4に示した第2実施例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図5に示す第3実施例が図4に示した第2実施例と異なる点は、合成器40とE/O変換器9との間に接続された歪補償回路42を、BPF38と合成器40との間に接続変更した点にある。

【0040】このように構成することによって、BPF38を通過してきたアンテナ34での受信信号が変換されたIF帯信号の歪みを低減することができるので、結果としてE/O変換器9に入力される信号の歪みを低減することができ、第2実施例とほぼ同様の効果を得ることができる。

【0041】次に、第4実施例を図6を参照して説明する。但し、図6において図2に示した第1実施例の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図6に示す第4実施例が図2に示した第1実施例と異なる点は、アンテナ34での受信信号に発振器39から出力される一定レベルの補助信号S1を直接合成し、受信信号のIF帯信号への周波数変換は集中制御局4のO/E変換器13以降で行うようにした点にある。

【0042】即ち、無線基地局3を、アンテナ34での受信信号をアンプ35で増幅した後、合成器40で発振器39から出力される補助信号S1と合成し、この合成

された信号をE/O変換器9で光信号に変換するように構成した。

【0043】また、集中制御局4を、光ファイバ26を通過してきた信号をO/E変換器13で電気信号に変換した後、ローカル発振器36の出力信号とミキサ37で混合することによってI/F帯信号に周波数変換を行い、この後、BPF38を介して、図7に示す分配部16へ出力するように構成した。

【0044】このような構成においても第1実施例とほぼ同様の効果を得ることができる。なお、上述した第1～第4実施例では、アンテナ34での受信信号に、発振器39から出力される一定レベルの補助信号S1が合成されるようになっているが、この代わりに例えば、E/O変換器9の出力信号をO/E変換器13へ送出するため、E/O変換器9側でFSK(Frequency Shift Keying)変調を行い、O/E変換器13側でFSK復調を行うためのFSK信号、或いはFM(Frequency Modulation)信号などのように平均的に一定レベルの信号と見なせる信号であれば同様の効果を得ることができる。

【0045】

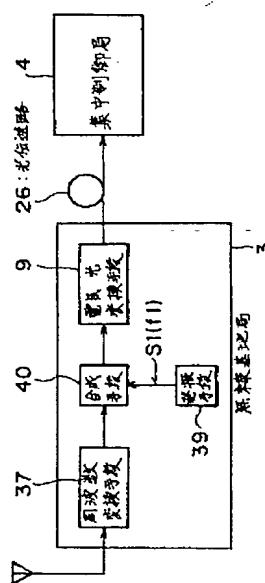
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、無線基地局と集中制御局とを接続する光伝送路での歪み特性を向上させることができるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理図である。

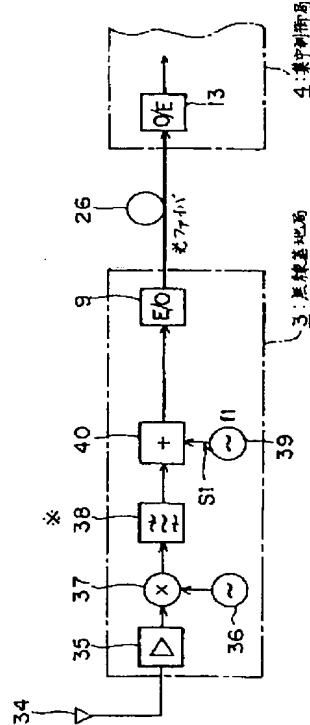
【図1】

本発明の原理図



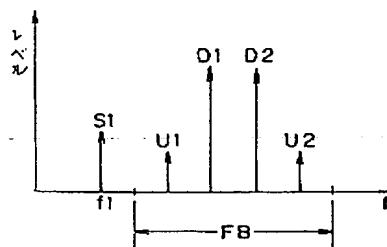
【図2】

第1実施例図



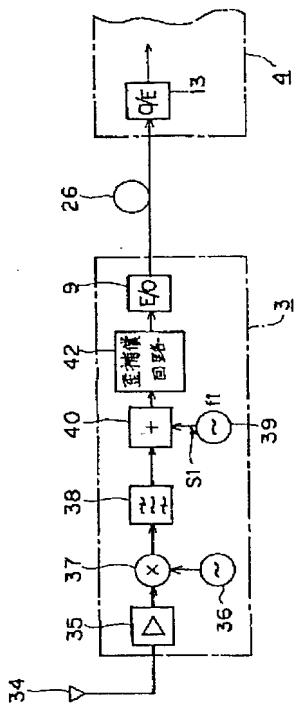
【図3】

光デバイスへの入力信号、3次歪み成分及び補助信号を示す周波数スペクトル図



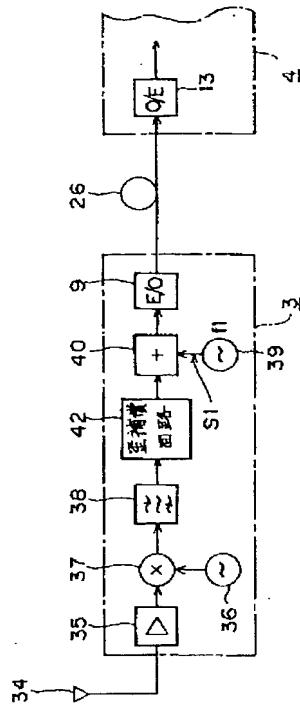
【図4】

第2実施例図



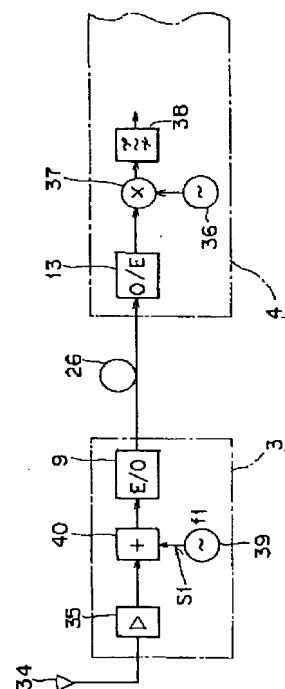
【図5】

第3実施例図



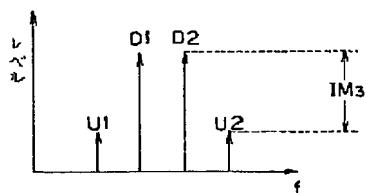
【図6】

第4実施例図



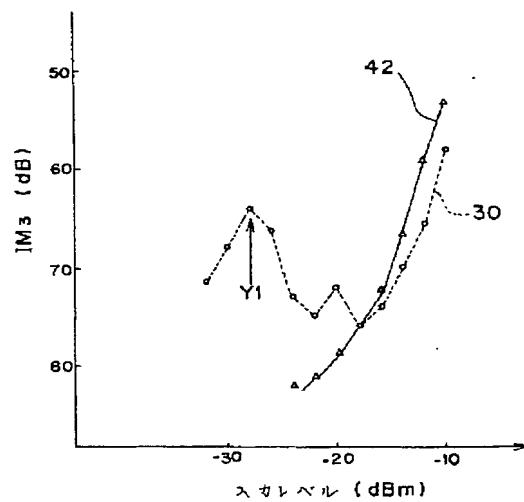
【図8】

光デバイスへの入力信号と3次歪み成分を示す
用波数スペクトル図



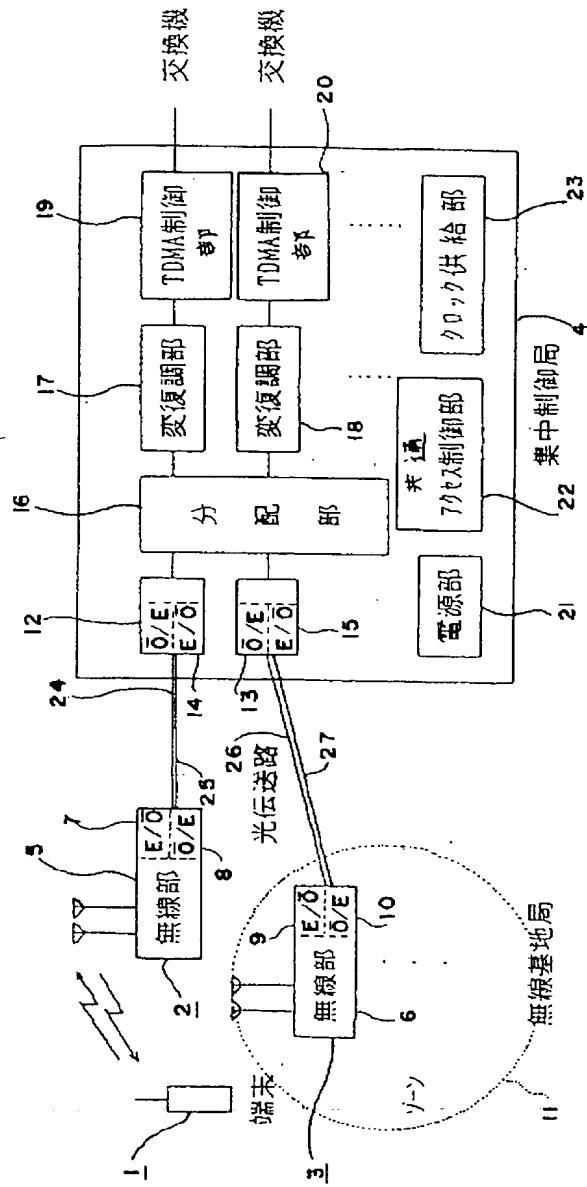
【図9】

3次歪み特性図



【図7】

従来例図



フロントページの続き

(72) 発明者 渡辺 義明

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 大本 隆太郎

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 油川 雄司

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号 日
本電信電話株式会社内

THIS PAGE BLANK (USPS)